A Toussaint (M)

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO.

LAS CELDILLAS GRANULOSAS

DEL TEJIDO CONJUNTIVO.

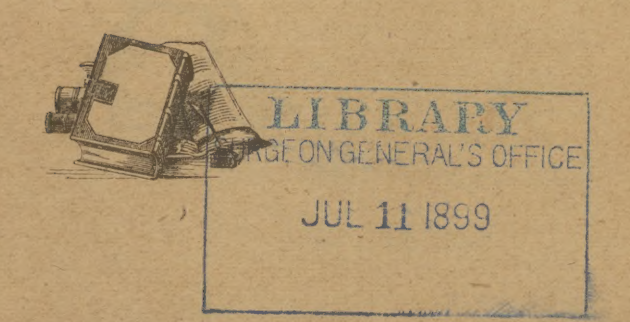
TESIS

QUE PARA EL CONCURSO A LA CATEDRA DE HISTOLOGIA GENERAL, NORMAL Y ESPECIAL

PRESENTA EL

DR. MANUEL TOUSSAINT,

MEDICO-CIRUJANO DE LA FACULTAD
DE MEDICINA DE MEXICO.



MEXICO

IMPRENTA DE J. F. JENS, CALLE DE SAN JOSÉ EL REAL NUM. 22.

Calle Sur 3, números 41 y 43.

1893

Sr. Dr. José Ma Banderg.

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO.

LAS CELDILLAS GRANULOSAS

DEL TEJIDO CONJUNTIVO.

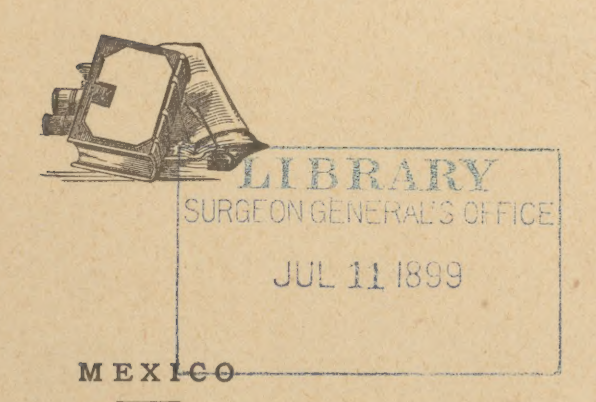
TESIS

QUE PARA EL CONCURSO A LA CATEDRA DE HISTOLOGIA GENERAL, NORMAL Y ESPECIAL

PRESENTA EL

DR. MANUEL TOUSSAINT,

MEDICO-CIRUJANO DE LA FACULTAD
DE MEDICINA DE MEXICO.



MEXICO

IMPRENTA DE J. F. JENS, CALLE DE SAN JOSÉ EL REAL NUM. 22.

Calle Sur 3, números 41 y 43.

1893

AL DISTINGUIDO CLÍNICO

SEÑOR DOCTOR

D. MANUEL CARMONA Y VALLE.

SEÑORES JURADOS:

El presente trabajo toca con ciertos motivos, referentes al asunto principal de que se ocupa, uno de los puntos más importantes en la práctica de las manipulaciones microscópicas, es el de las coloraciones específicas. No es mi intento, ni cabe en mí la pretensión de agotar dicho tema; sólo me propongo hacer patentes algunos hechos importantes citados en la literatura médica y que son como los prodromos de una revolución en lo relativo á nuestros conocimientos acerca de la naturaleza de la celdilla. A dichos hechos añado alguna observación propia, concorde con ellos, adquirida en el curso de algún tiempo de aplicación diaria de los colores á la investigación de los tejidos animales.

Si se practica un corte en la piel perpendicularmente á la superficie y se colora por medio del picro-carmín, se nota, después de haber tratado por el agua y montado en glicerina ó en bálsamo, que en toda la extensión del dérmis desde las papilas hasta las partes más profundas, el color rojo se ha fijado con más intensidad en determinados corpúsculos, que no son otra cosa sino los núcleos de las celdillas fijas del tejido conjuntivo. Ovalares en unas, redondos en otras, ó aparentemente alargados en forma de bastoncillos, los núcleos son lo único apreciable de dichas celdillas en la preparación así obtenida, siendo necesario usar de otros artificios para demostrar el protoplasma de ellas.

Si en vez de usar el carmín para la coloración, se deja el corte 24 horas en una solución de dahlia á la que se han agregado algunas gotas de ácido acético concentrado, se pasa en seguida al alcohol absoluto hasta decoloración casi completa, y se monta en bálsamo, se vé que todos los elementos, inclusive los nú-

cleos de las celdillas ántes citadas, están tan débilmente teñidos que apenas se perciben; en cambio, formando marcado contraste, aparecen con un intenso color rojo violeta, pequeñas masas granulosas diseminadas en el tejido dérmico. Estas masas están formadas por cuerpecillos esféricos ú ovoides, que en conjunto representan bien la forma de una celdilla, dejando entre ellos, y habitualmente en la parte central, un hueco no colorido que corresponde al núcleo. Usando un color de contraste se pone fuera de duda la existencia de dicho núcleo y se demuestra que las pequeñas masas granulosas corresponden á verdaderas celdillas, diferentes de las primero citadas, así como de las celdillas emigrantes por su forma y demás caracteres.

Es decir, que en el tejido conjuntivo dérmico del hombre existen elementos celulares especiales por su forma y especiales también por la manera como reaccionan en presencia de los colores de anilina. El conocimiento de estas celdillas granulosas no es un hecho nuevo, y sin embargo, su estudio, la determinación precisa de todas sus particularidades, van siendo realizados apénas en nuestros días, gracias al impulso dado por Ehrlich á la técnica de las coloraciones histológicas.

Desde 1864 señaló Kühne (1) en el tejido conjuntivo de la rana la presencia de celdillas granulosas, describiendo tres formas de ellas y acompañando sus descripciones con dibujos que no dejan duda sobre la naturaleza de dichos elementos. Cohnheim (2) sin tener conocimiento del trabajo de Kühne, describe, poco tiempo después las mismas celdillas también en la ra-

(1) Kühne.—Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität.
(2) Cohnheim.—Virchow, S Archiv X.

na. Friedlaender (1) estudiando la innervación del corazón en el mismo batracio, habla de celdillas ganglionares diseminadas entre los haces musculares, que se coloran intensamente por medio de la rosanilina adicionada de ácido acético y considera esta coloración como específica de las mencionadas celdillas ganglionares. Estas no son mas que celdillas granulosas, como lo ha comprobado Westphal (2) y la coloración, que es realmente específica para ellas, no lo es, de ninguna manera, para las verdaderas celdillas ganglionares.

Es notable que pudiendo demostrarse la presencia de celdillas granulosas en los tejidos de una manera fácil, y casi exclusiva á ellas, haya transcurrido un tiempo relativamente largo sin que su conocimiento perfecto se generalizara y sin que recibieran su verdadera interpretación. S. Mayer, en época no lejana, encontró en el simpático de la rana celdillas con el protoplasma provisto de grandes granulaciones y Schoebel en un trabajo acerca de la ala del murciélago presenta dibujos perfectos de celdillas granulosas; pero el primero de dichos autores las tomó, como Friedlaender, por celdillas ganglionares, y el segundo por elementos epiteliales.

Waldeyer (3) fué el primero que fijando su atención de una manera especial en las celdillas con granulaciones, dió nuevamente una detallada descripción de ellas, señalando su presencia y distribución en el organismo humano y procurando referirlas á su tipo genérico. Para él hay una semejanza extraordinaria entre dichos elementos y las celdillas formativas del

(1) Untersuchungen aus dem physiologischem Institut. zu. Würzburg. 1867.
(2) Westphal.—Inaugural Dissert. 1880.
(3) Archiv für Mikroskopische Anatomie XI Bd.

embrión. Por otra parte, á su modo de ver, las celdillas de la sustancia intermedia del testículo, las de la glándula coxigea, de la cápsula suprarenal y las deciduales de la placenta, tienen el mismo aspecto que aquellas, y cree, por lo tanto, que todas ellas son los miembros diseminados de un gran grupo en el que morfológicamente deben incluirse. El tipo embrionario que, segun Waldeyer, caracteriza á todas ellas, justificaría el nombre de celdillas "embrionales" ó "plasmáticas" que propone, (1) y la circunstancia de encontrarse abundantemente en el tejido que rodea á los vasos permitiria el de "tejido celular perivascular." Respecto á la interpretación del aspecto granuloso de las celdillas, Waldeyer solo hace notar una tendencia muy marcada de dichos elementos á cargarse de grasa.

Aceptadas las ideas de Waldeyer, por la mayor parte de los histologistas, apareció el primer trabajo de Ehrlich sobre este asunto. Ehrlich, notó el fenómeno de la coloración especial de las granulaciones y, habiéndose fijado en que algunas de las celdillas plasmáticas de Waldeyer presentan dicho fenómeno, creyó encontrar en él un reactivo para éstas. Pronto, sin embargo, varios hechos le hicieron cambiar de opinión. Por una parte, muchas celdillas que daban la reacción con los colores de anilina, eran de muy escaso protoplasma, no correspondiendo al tipo embrionario; y por otra, multitud de elementos del grupo formado por Waldeyer no manifestaban la reacción. En vista de eso Ehrlich se propuso examinar por medio de la coloración–reactivo todos los órganos en que Waldeyer ha-

(1) En muchos libros franceses se designa á los corpúsculos fijos del tejido conjuntivo con el nombre de "celdillas plasmáticas de Virchow," como si dicho autor les hubiera dado ese nombre; esto es un error ó una confusión, debida quizá á que Recklinghausen usó el calificativo "plasmático' para designar los canales en que más abundan los corpúsculos fijos en cuestión.

bía indicado la presencia de celdillas plasmáticas. Procediendo así, pudo demostrar que ni los corpúsculos granulosos del tejido intersticial del testículo, ni los del tejido perivascular de los vasos cerebrales, ni los de otros órganos, eran capaces de dar la coloración buscada; mas aún, en el embrión mismo no encontró celdillas suceptibles al reactivo sino en períodos tardíos del desarrollo y solo en el tejido conjuntivo ya casi completamente formado.

Apoyado en tales observaciones, Ehrlich no vacila en considerar las celdillas provistas en su protoplasma de granulaciones cromáticas, como enteramente diversas de los elementos plasmáticos y las separa en otro grupo, reservando sólo para ellas el nombre de "celdillas granulosas." (1)

***

Dos hechos importantes sobresalen en la historia de las celdillas, objeto de este trabajo, como los más notables caracteres de ellas; es el primero la electividad particular con respecto á las sustancias colorantes, y el segundo la presencia de granulaciones en el protoplasma.

La electividad ó especificidad en la coloración de las celdillas granulosas es tal, que usando las soluciones colorantes más empleadas para el estudio de los tejidos, dichos elementos se escapan á la observación por ser indiferentes para ellas, es decir, por no retener en su masa, como lo hace la cromatina de la mayor parte de los núcleos, la parte activa de dichas soluciones; en cambio, modificando la fórmula, usando otras soluciones determinadas, se ve con sorpresa la extraordinaria tendencia que tienen á unirse con el prin-

(1) El término usado por Ehrlich, es Mastzellen, que literalmente sería: "celdillas para cebar," calificativo poco cómodo en nuestro idioma.

cipio colorativo. A tal punto es íntima esa afinidad, que si al buscar la diferenciación, se forza el efecto del líquido decolorante, puede ya no percibirse lo demás, y sin embargo las granulaciones permanecer intensamente teñidas. Esto, que en muchos casos se practica, especialmente en los trabajos bacteriológicos, es lo que se llama el principio de la decoloración máxima.

El fenómeno de la decoloración máxima ó más bien de la coloración exclusiva depende como antes fué dicho, del color y del vehículo usado para aplicarlo. Los colores de anilina han sido los más empleados para esto, pero no todos se prestan de igual manera ni tienen las mismas propiedades. Ehrlich, que ha estudiado gran número de ellos, los divide en ácidos y básicos. Esta clasificación no está basada de ninguna manera en los caracteres químicos, sino más bien en las propiedades tintóreas de la sustancia, pues como se sabe, la mayor parte de los colores de anilina son conpuestos salinos que tienen una reacción neutra. Ehrlich llama colores ácidos á aquellos en que el principio colorante es un ácido, y básicos á aquellos en los que la base tiene dicha propiedad.

El grupo de los colores ácidos abarca cuatro séries, que son:

1ª la serie de la fluoresceina.

2ª la de los compuestos del ácido nítrico conjugado.

3ª la de los compuestos „ sulfúrico „ „ .

4ª „ „ „ ácidos colorantes primitivos.

La série de la fluoresceina comprende la fluoresceina y sus derivados, crisolina, pirosina I., pirosina R., eosina, metileosina y coccina.

Los compuestos del ácido nítrico son poco usados, de ellos solamente tres se encuentran en el comercio:

el amarillo Martius, el ácido pícrico con sus sales y la aurantia ó auramina.

La série de los compuestos del ácido sulfúrico es extraordinariamente grande, y esto por razón de que cualquier color puede convertirse por un tratamiento apropiado, en compuesto que tenga una ó varias moléculas conjugadas de ácido sulfúrico. Con objeto de poner órden en este gran número de cuerpos, Schwarze (1) establece la siguiente división basada en difusibilidad de ellos:

1º Cuerpos muy difusibles, que son fácilmente tomados por los líquidos extractivos y por consiguiente colores poco firmes. Tales son los sulfo-ácidos de la rosa nilina y del verde malaquita, la tropeolina, el amarillo firme (Echtgelb), bordeaux, amarillo de oro, punzó, amarillo mandarina (2) y escarlata de Biberich.

2º Cuerpos poco difusibles, que se dejan extraer dificilmente y que son firmes, son estos: el azul de anilina con sus derivados, el negro de anilina y varios colores cuya naturaleza no está completamente estudiada, como la indulina, nigrosina, bengalina, azul Puteaux y otros.

La cuarta série ha sido formada por Ehrlich con cuerpos que no pudiendo ser incluidos en ninguna de las tres anteriores, por faltarles la mayor parte de las propiedades, se manifiestan con respecto á los tejidos como los ácidos colorantes. A estas pertenecen al ácido rosólico, al ácido eupitónico, los colores de la ali-

(1) Inaugural disert.

(2) Desgraciadamente no hay uniformidad completa en los nombres vulgares con que son designadas las sustancias en las fábricas francesas y alemanas de colores de anilina y los nombres científicos son demasiado largos y fatigosos para usarlos en un trabajo que no es esclusivamente químico.

Los nombres usados aquí son los que emplean las fábricas de Schering en Berlin y la situada en Schaffhausen sobre el Rhin.

zarina, los de la resorcina (ceruleina, galeina) y probablemente algunos colores vegetales.

El grupo de los colores básicos es sumamente numeroso. Solamente citaré como ejemplo de ellos algunas de las sustancias mas usadas. Tales son; la fuchina, el moreno de Bismark, muchos de los colores violeta, como el violeta de metilo, violeta de genciana, dahlia, kristallviolet y varios otros como la azafranina, la cianina verde de metilo, azul de metilena, etc.

Bajo el punto de vista histológico, los colores ácidos se distinguen de los básicos en que los primeros tiñen de una manera uniforme los tejidos, fijándose algo más en los protoplasmas, mientras que los segundos tienen predilección por los núcleos y más particularmente por la red que en ellos se ha designado con el nombre de sustancia cromática ó cromatina. Esta elección de las diversas partes constituyentes de la celdilla, no tiene lugar de una manera indiferente, sino que depende en parte del líquido empleado para disolver el color y del que se use para diferenciar. Esto merece una ligera explicación.

Cuando se somete un tejido á una coloración determinada, se le hace pasar por dos actos fundamentales: el primero consiste en la impregnación de los elementos por un exceso de la sustancia colorante, y el segundo, en la extracción del excedente por medio de un líquido apropiado; esto es lo que se llama la diferenciación. Si el líquido diferenciador es el mismo que el usado como vehículo en la solución colorante, dos cosas pueden suceder: 1º que teniendo poca potencia extractiva no llegue nunca á haber diferenciación; 2º que siendo, por el contrario, fuertemente extractivo decolore el tejido casi instantáneamente. Si, por ejemplo, se pone un corte en solución acuosa dé-

bil de fuchina y se lava después con agua, no se tendrá la menor diferenciación; si por el contrario, se pone en solución alcohólica de la misma sustancia y se lava con alcohol absoluto, no se llegará á fijar la menor cantidad de color. En vista de eso, se han ensayado los disolventes más comunes, tales como la glicerina, el alcohol, el agua, y se ha visto que la potencia colorante de una solución no está en relación con la aptitud del disolvente para tomar mayor cantidad de color, ni con su potencia extractiva. La experiencia ha enseñado que usando como disolventes mezclas de líquidos de diverso poder extractivo, tales como el agua y la glicerina, el agua y el alcohol, etc., se pueden tener coloraciones en que la intensidad y la diferenciación sean tan grandes como se quiera.

Los colores básicos son los que más se prestan para la diferenciación y son también los que más convienen para el estudio de las celdillas granulosas; pero con la particularidad ya citada de no prestarse á cualquiera de las soluciones comunmente usadas.

Hé aquí los principales caracteres de dichas celdillas bajo la influencia de los colores:

Las soluciones de azul de metilena, violeta de metilo, dahlia, etc., adicionadas de ácido acético tiñen intensamente las granulaciones del cuerpo de la celdilla, pero no tiñen los núcleos. Las soluciones de los mismos colores en agua saturada de aceite de anilina coloran también á los mismos elementos, pero es necesario diferenciar según el método de Gram (1) ó con alcohol acidulado con ácido clorhídrico. El carmín y la hematoxilina no las coloran, según Ehrlich, en ninguna de las soluciones que con ambos colores se hacen. Esto es, sin embargo, relativo y depende en

(1) Solnción yodo-yodurada y alcohol absoluto.

parte de la manera como han sido endurecidas las piezas. Si se ha usado el ácido crómico ó sus sales, ó que se hayan dejado los tejidos poco tiempo sometidos á la acción del alcohol absoluto, no se coloran las celdillas granulosas; pero sí se hacen bien perceptibles cuando se hace obrar el alcohol por lo menos seis días. Este hecho que Ehrlich (1) y Westphal (2) han observado con los colores de anilina, se puede notar también con la hematoxilina: en varias piezas patológicas, notablemente en un dedo atacado de aïnhun, en el que las celdillas en cuestión estaban considerablemente aumentadas, he podido cerciorarme de ello.

Otra particularidad importante presentan las celdillas granulosas cuando han sido teñidas, es que las granulaciones aparecen con un color diferente del que se ha usado: con el azul de metilena, por ejemplo, aparecen rojizas; con el verde de metilo, rojas, etc. Dicho cambio, que también se observa en la sustancia amiloide y en algunos puntos del cuerpo de determinadas bacterias, (3) ha sido llamado metacromasia. Con la hematoxilina se produce también en las granulaciones una coloración metacromática, pero en sentido inverso, pudiéramos decir. La hematoxilina da un color azul que varía al moreno cuando se usa en doble coloración con el ácido pícrico ó con la solución de van Giesson. (4) En cortes así tratados, los núcleos se presentan morenos, el protoplasma de las celdillas amarillo, la sustancia conjuntiva roja, (con la fuchina

(1) Farbenanalytische Untersuchungen.

(2) Ibid.

(3) Recientemente Ssudakewitsch ha observado el mismo fenómeno en algunos esporozoarios de las celdillas carcinomatosas. Centralblatt für Bacteriologie.—Abril 10.

(4) Acido pícrico y fuchina ácida.

ácida), y las celdillas granulosas con un color azul de cielo.

***

El segundo caracter fundamental de las celdillas de Ehrlich despues de la especifidad de coloración, les es dado por las granulaciones que se encuentran en su protoplasma.

Hasta ahora habían sido designados como "granulosos" buen número de elementos histológicos, y en general, el término era aplicado en todos aquellos casos en que el aspecto de una sustancia, vista en el microscopio, no siendo homogeneo, no dejaba percibir las diferencias estructurales. Ehrlich, se pronuncia en contra de tal costumbre y tiene tanta más razón, cuanto que, por una parte, en muchas celdillas descritas como granulosas, se ha podido encontrar, con ayuda de los métodos modernos, una red protoplasmática y, por otra, en ciertos elementos se forman bajo la influencia de los reactivos, precipitados albuminosos que ocultan la verdadera estructura. En consecuencia propone reservar el nombre sólo para los elementos que durante la vida tienen alojadas, en forma de granulaciones, sustancias químicamente diferentes de las que constituyen el resto de la celdilla.

Algunas de estas granulaciones son fáciles de conocer aún con los medios ópticos solos, como sucede con la grasa, el pigmento; otras necesitan del empleo de sustancias, que produzcan una reacción, no bastando los caracteres ópticos para determinarlas, como el glicógeno; y otras, por fin, requieren el uso de materias colorantes que uniéndose á ellas las hagan aparentes y permitan su estudio: tal es el caso para las granulaciones de nuestras celdillas. El autor no vaci-

la en considerar la unión de dichas granulaciones con la sustancia colorante como una verdadera reacción micro-química.

Partiendo de esa idea, y bajo un punto de vista más general, el mismo ha emprendido el examen de los tejidos, comenzando por aquel en que los elementos están más separados y son más fácilmente separables: la sangre.

El estudio de los elementos figurados de la sangre por medio de los colores de anilína, basado en la aptitud propia de cada elemento para producir una reacción micro-química, es un progreso real en histología y descubre un basto campo que explotar en el dominio de la técnica. Los métodos clásicos de coloración han llevado siempre esta mira: demostrar el mayor número de elementos en una sola vez, aún cuando sean heterogéneos y tal vez ninguno se caracterice; los métodos nacientes, por el contrario, se dirijen á un solo elemento, y tienden á descubrirlo y caracterizarlo donde quiera que se encuentre. No producen por sí sólos imágenes microscópicas tan bellas como los primeros, pero son un recurso más seguro en manos del investigador que persigue la comprobación de un hecho. Por lo demás, lejos de excluirse ambos métodos se prestan en ocasiones para ser combinados.

Con el auxilio de esos procedimientos han podido ser determinadas cinco especies de granulaciones que á falta de otro nombre, Ehrlich designa con las letras griegas α, β, γ, δ, ε. Estas granulaciones son específicas para los elementos en que se encuentran, y tienen cada una afinidad por ciertos colores. Lo notable es que no todas son afines sólo para los colores básicos, como sucede en las celdillas granulosas, sino que algunas de ellas tienen predilección para los ácidos, otras

se coloran con ambos, y otras con ninguno aislado, pero son suceptibles de teñirse en una mezcla de un color ácido y uno básico, (1) que bajo el punto de vista histológico es considerada como un color neutro: En armonía con esas aptitudes de las granulaciones específicas, se les distingue en; basófilas, acidófilas, neutrófilas y ambófilas (ó anfófilas.)

Enumerándolas según el orden de las letras que las designan, se tiene:

Las granulaciones α ó granulaciones eosinófilas. Se tiñen por todos los colores ácidos, pero más particularmente por la eosina. Se encuentran en algunas celdillas de la sangre y de los órganos hematopoiéticos.

Las granulaciones β. Finas granulaciones ambófilas. Las hay en algunos elementos de la médula de los huesos y en muchos leucocitos del conejo y del cullo.

Las granulaciones γ. Son exclusivamente basófilas. Se encuentran en las celdillas granulosas del tejido conjuntivo. Son las que estudiamos.

Las granulaciones δ. Son muy finas, basófilas. Ocupan el cuerpo de algunos leucocitos mono-nucleares de la sangre humana. Las granulaciones ε ó granulaciones neutrófilas. Se les encuentra en los elementos poli–nucleares de la sangre.

El número de elementos con granulaciones, en el sentido que Ehrlich propone aceptarlas, va encontrándose mayor á medida que van multiplicándose los métodos especiales. Altmann (2) asociando el molibdato de amoniaco al ácido crómico, ha logrado fijar los nú-

(1) Esta mezcla tiene que hacerse en proporciones determinadas, porque, como es sabido, con varios colores sucede que al mezclar la solución del ácido con la del básico se precipitan ambas quedando el líquido incoloro; pero si se agrega más color ácido, este vuelve á disolverse y aún disuelve parte del básico. Esta propiedad es la que se debe aprovechar.

(2) Archiv für Anatomie und Entwicklungs geschichte.

cleos de tal manera, que en ellos se descubren granulaciones. Altmann, considera las granulaciones como dotadas de ciertas actividades y cree que desempeñan un papel importante en las funciones vitales de la celdilla.

Las granulaciones γ se distinguen de las demás por su forma, su volumen y la manera como están dispuestas; esto sin contar la metacromasia y demás caracteres de coloración. Son, como las granulaciones eosinófilas, bastante refringentes; pero su tamaño es menor, y mientras que las primeras tienen una forma esférica ó alguna vez semejante á la de un bastoncillo, las últimas son actaedros un poco alargados. Sus caracteres químicos, fuera de lo que ya ha sido dicho, no han sido aún estudiados.



Caracterizadas ya las celdillas granulosas por sus dos cualidades principales, poco queda para terminar su estudio descriptivo; esto es: su forma, su volumen, y su distribución.

La forma de las celdillas es bastante variable; sin embargo, pueden referirse á tres tipos: planas, esféricas y fusiformes. La forma plana se observa cuando el tejido está dispuesto en lámina, como en la cápsula esplénica, en el mesenterio. Las celdillas fusiformes se ven algunas veces donde los haces conjuntivos siguen la misma dirección. La forma esférica se encuentra en el tejido reticular y puede hallarse también en el tejido conjuntivo laxo. El núcleo es redondo en las planas, ovoide en las esféricas y alargado en las fusiformes; pero las más veces tienen una apariencia vesiculosa.

También es muy variable el volumen de las celdi-

llas, y esto por razón de que algunas veces las granulaciones se alojan en un lado solo, no siendo posible percibir el resto de la celdilla. Algunas veces sucede que se diseminan las granulaciones, quedando una ó varias aisladas á bastante distancia y entonces queda la duda de si el protoplasma se prolonga hasta allí ó si están fuera de él. Si se recuerda que el núcleo no se tiñe, que la forma de actaedros sólo se percibe con aumentos muy considerables, y que las granulaciones se coloran por método de Gram, se comprenderá con cuánta facilidad pueden ser tomadas por micrococcus. Como límites extremos al tamaño de las celdillas pueden señalarse 20 y 60 μ en el hombre.

En cuanto á la distribución de las celdillas granulosas, hay que advertir que, aunque el tejido conjuntivo es en el que de preferencia se les encuentra, han sido observadas ya en varios órganos. La abundancia de ellas varía en los diversos animales.

En la sangre se encuentran normalmente sólo en algunos animales inferiores, como la rana, el sapo, la salamandra. En el hombre solamente en ciertos estados patológicos; en la leucemia, por ejemplo, se han llegado á ver.

En los músculos estriados hay en lo general pocas. Estas están distribuidas en los grandes tabiques á lo largo de los vasos, en el perimysium interno, y aun en relación con los haces musculares. En ciertos animales, como el murciélago, el tejido muscular de la punta de la lengua es particularmente rico en celdillas granulosas.

El pulmón tiene bastantes celdillas de Ehrlich en el carnero y en el puerco; pocas en el perro, y muy raras en el hombre. Dichos elementos siguen en este órgano las divisiones y subdivisiones de los bronquios.

En el hígado las celdillas se encuentran á lo largo de los vasos y de las vías biliares. Son muy escasas en el hombre, en el conejo, en el perro y en el cullo; por el contrario, abundan en el hígado del puerco. En razón del considerable desarrollo que en este animal tienen los tabiques que separan los lobulillos, se ve el tejido profusamente sembrado de celdillas granulosas; y más aún: en las séries de celdillas hepáticas se encuentran, en la parte periférica, algunos elementos granulosos que envían prolongaciones entre las primeras. Ehrlich había creído, por esta razón, que las celdillas de Kupffer pertenecían al grupo, pero no es así.

Algo abundantes se han encontrado las celdillas en el páncreas del perro y del ratón; siempre ocupando la cercanía de los canales excretores.

En la piel del hombre se les encuentra en el dérmis cerca de las glándulas sudoríparas y de los vasos.

En el tubo digestivo ocupan los intersticios de las glándulas, particularmente cerca de la desembocadura de las glándulas de Lieberkühn.

Se ve que aun en los órganos diversos es siempre el tejido conjuntivo el que está provisto de mayor cantidad de celdillas granulosas, y que éstas se colocan en las inmediaciones de todo canal, (no precisamente de un vaso), á lo largo de las paredes de él.

***

Resumiendo nuestros conocimientos acerca de las celdillas de Ehrlich, se puede decir:

1º Que hay en el tejido conjuntivo, además de los corpúsculos fijos, de las celdillas emigrantes, de las celdillas pigmentadas, de las celdillas cargadas de granulaciones grasosas y de las celdillas plasmáticas de

Waldeyer, otras celdillas provistas de granulaciones específicas.

2º Que la forma y el volumen de dichas celdillas varía, teniendo unas veces el aspecto de un corpúsculo fijo, y otras el de una celdilla epitelial.

3º Que se les encuentra en el tejido conjuntivo de varios animales y en la sangre de los batracios.

4º Que las granulaciones son basófilas con respecto á los colores de anilina; necesitando para su coloración específica de un disolvente ácido.

México, Junio 10 de 1893.

Manuel Toussaint.